

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-119426  
 (43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/56  
 H04L 1/00  
 H04L 1/18  
 H04L 29/00  
 H04L 29/08

(21)Application number : 11-294571

(22)Date of filing : 15.10.1999

(71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(72)Inventor : SHIBUYA AKIRA  
SUDA HIROTO

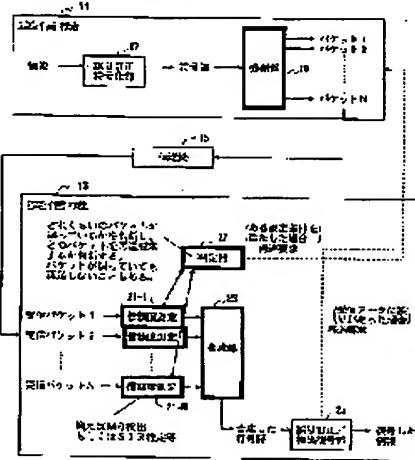
## (54) ERROR CONTROL METHOD AND COMMUNICATION SYSTEM USING THE METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an error control method by which number of re-transmitted packet can be reduced in a hybrid automatic request for retransmission (ARQ) where the ARQ and error correction coding are combined.

**SOLUTION:** The communication system having a transmitter and a receiver employs the error control method. The transmitter applies error correction coding to information, divides a code word obtained through the error correction coding into a plurality of packets, and transmits the packets. The receiver measures the reliability of each received packet, makes a retransmission request to the transmitter when the packet satisfies a prescribed condition on the basis of the reliability, synthesizes a plurality of the received packets including the re-transmitted packet and decodes the code word obtained through the synthesis.

本発明の実施例における通信システムを示す図



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## (19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特開公開公報番号

特開2001-119426

(P2001-119426A)

(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

(51) IntCl' 送別記号 F1 テーブル(参考)

H 04 L 12/55 1/00 1/08 1/18 1/20 13/00

送別記号 1/00 1/08 1/18 1/20 13/00

## 〔特許請求の範囲〕

〔請求項 1〕 送信機と受信機を有する通信システムにおける誤り訂正符号化方法であって、送信機が情報包を誤り訂正符号化して得た符号包を送信するバケットに分割せしめられた各バケットの情報を受信した各バケットの情報度を測定する所定の条件を満たした場合に前記送信機において再送要求を行い、再送バケットを含むバケットを合成し、合成して得た符号包を誤り訂正符号化する。

〔請求項 2〕 前記再送要求に対する誤り訂正符号化方法であって、送信機が情報包を誤り訂正符号化して得た符号包を送信するバケットに分割せしめられた各バケットの情報度を測定し、該情報度を受信した各バケットの情報度に対する所定の条件を満たした場合に前記送信機が再送要求を行い、再送バケットを含むバケットを合成し、合成して得た符号包を誤り訂正符号化する。

〔請求項 3〕 前記再送要求に対する誤り訂正符号化方法であって、前記送信機が再送要求を行った場合とする請求項 1 に記載の誤り訂正符号化方法。

〔請求項 4〕 前記送信機が前記再送要求に応じて再送する場合は、該送信機が同一のデータを再送する場合は請求項 1 に記載の誤り訂正符号化方法。

〔請求項 5〕 前記送信機が前記再送要求に応じて再送する場合は、該送信機が同一のデータを再送する場合は請求項 1 に記載の誤り訂正符号化方法。

〔請求項 6〕 前記送信機が前記再送要求に応じて再送する場合は、該送信機が同一のデータを再送する場合は請求項 1 に記載の誤り訂正符号化方法。

〔請求項 7〕 前記送信機が前記再送要求に応じて再送する場合は、該送信機が同一のデータを再送する場合は請求項 1 に記載の誤り訂正符号化方法。

〔請求項 8〕 前記送信機が前記再送要求に応じて再送する場合は、該送信機が同一のデータを再送する場合は請求項 1 に記載の誤り訂正符号化方法。

の受信バケットに誤りを検出しなかった場合、前記送信機が誤り訂正符号を取り除いて情報を取

り出す請求項 1 に記載の誤り訂正符号方法。

〔請求項 9〕 前記受信機がバケットを合成した後に、符号の誤り訂正及び誤り検出を行い、合成した符号西

に誤りがある場合は、誤りがあった受信バケットの再送要求に対する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 10〕 前記受信機が合成した符号包を誤り検出する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 11〕 前記再送要求に対する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 12〕 前記送信機が再送要求を行う際に記載の誤り訂正符号化方法。

〔請求項 13〕 前記送信機において、符号語を分割し

て情報と誤り訂正符号を有するバケットを生成する装置、その誤り訂正符号の最初の状態と最後の状態をばく

ケットとし、そのバケットと他の受信バケットとを合成する請求項 1 に記載の誤り訂正符号化方法。

〔請求項 14〕 前記送信機が再送する場合は、該送信機が同一のデータを再送する場合は請求項 1 に記載の誤り訂正符号化方法。

〔請求項 15〕 前記送信機が再送する場合は、該送信機が同一のデータを再送する場合は請求項 1 に記載の誤り訂正符号化方法。

〔請求項 16〕 前記送信機において、符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 17〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 18〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 19〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 20〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 21〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 22〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 23〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 24〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 25〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 26〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 27〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 28〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 29〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 30〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 31〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

〔請求項 32〕 前記送信機が符号語を有する誤り訂正符号化方法。

## (54) [発明の名稱] 誤り訂正方法及びその方法を使用する通信システム

## (57) [要約]

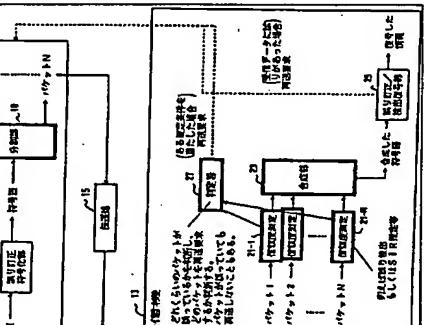
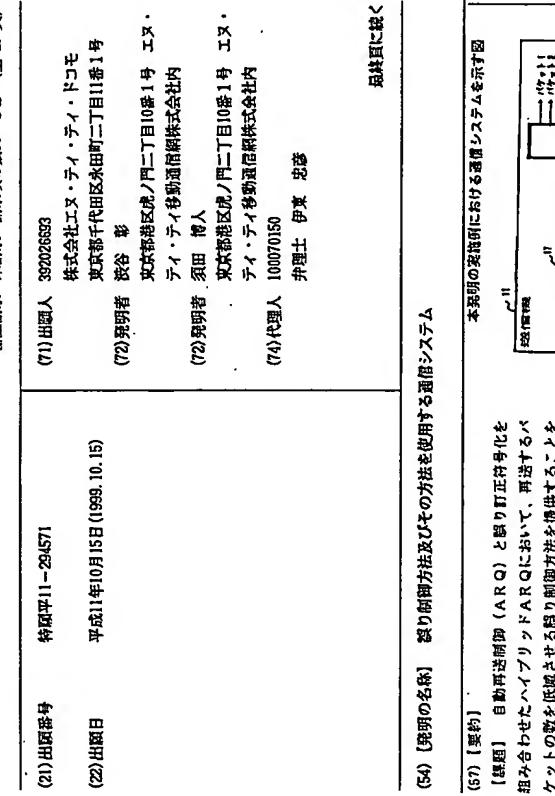
〔黒題〕 自動再送制御 (ARQ) と誤り訂正符号化を組み合わせたハイブリッド ARQ において、再送するバケットの数を低減させる誤り訂正方法を提供することを目的とする。

〔解決手段〕 送信機と受信機を有する通信システムにおける誤り訂正方法であり、送信機が情報を誤り訂正符号化し、誤り訂正符号化して得た符号包を複数のバケットに分割せしめられた各バケットの情報を受信した各バケットの情報度を測定する所定の条件を満たした場合に前記送信機において再送要求を行い、再送バケットを含むバケットを合成し、合成して得た符号包を誤り訂正符号化する。

〔解説〕 自動再送制御 (ARQ) と誤り訂正符号化を組み合わせたハイブリッド ARQ において、再送するバケットの数を低減させる誤り訂正方法を提供することを目的とする。

〔解説の名稱〕 誤り訂正方法及びその方法を使用する通信システム

## 本明細の実施例における通信システムを示す図



## 正符号のみのパケットを送信する手段を有する請求項1

信號。

## 【請求項2・5】 前記所定の条件は、

規定時間内又は規定パケット送信回数毎に所定の回数以

上位精度の低いパケットを検出した場合とする請求項2

4に記載の受信機。

## 【請求項2・6】 前記送信機が複数の受信機への情報を

まとめて誤り訂正符号化し、その誤り訂正符号化された

符号語をパケットに分割して伝送し、受信機3で誤り

訂正及び誤り検出を行い、誤りが検出された場合は、

該当する各受信機は受信したパケットの中自分全のパ

ケント全てに誤りがなければばんのパケットから情報

を読み出す手段と、誤りがある場合には該当した全パ

ケントを合成し、復号し、自分元の情報を取出し、そ

の情報に誤りがあれば再送を要求する手段とをする請求

項2・4に記載の受信機。

## 【請求項2・7】 特化単位を構成する全ての受信パケ

ットに誤りを検出しなかった場合、前記符号を行わせ、

誤り訂正符号号を取り除いて情報を取り出す手段をする

## 請求項2・4に記載の受信機。

## 【請求項2・8】 パケットを合成して得た符号語に誤り

がある及び誤り検出を行う手段と、合成した符号語に誤り

がある場合に誤りがあった受信パケットの再送要求を前

記求項セラーシステムは、おも基地局の送信したパケ

トに対して再送要求があつた場合に基地局より回線品

質の良い基地局からパケットの再送をさせる手段を有す

ることと特徴とするセルラーシステム。

## 【請求項2・1】 送信機と受信機を行ひ、誤り訂正符

号語シス템における送信機は、それぞれの受信

機を誤り訂正符号化する手段と、誤り訂正符号化して

得た符号語を複数のパケットに分割して送信する手段

と、複数のパケットから同一データに対する再送要

求があつた場合に該再送要求中のパケット号を解析

し、最多のパケットから原に再送する手段とと有するこ

とを特徴とする送信機。

## 【請求項2・3】 送信機と受信機を行ひ、誤り訂正符

号語シス템における送信機であつて、

情報を誤り訂正符号化する手段と、誤り訂正符号化して

得た符号語を誤り訂正符号号を含まない元の情報のみのバ

ケントと、誤り訂正符号号のみのパケットに分割する手段

と、元の情報のみのパケットを添付して送信し、必要に

じて誤り訂正符号号のみのパケットを送信する手段とを

有することと特徴とする送信機。

## 【請求項2・4】 送信機と受信機を行ひ、誤り訂正符

号語シス템における受信機であつて、

送信機において符号語から分割された複数のパケットを

受け取ることと特徴とする送信機。

## 【請求項2・5】 従来の技術

誤り訂正符号化技術と自動再送制御技術

(ARQ - automatic request for repetition)は、テ

レジストル通信を行う上で重要な誤り訂正技術である。

この両方の技術を用いるハイブリッドARQと称される技

術は、特に移動無線通路のようなフェージング領域下に

おいて非常に有効であることが知られている。

## 【請求項2・6】 従来のハイブリッドARQにおける通信シス

テムの構成例を図1-8に示す。この通信システムは送

信機1と受信機3が伝送路5により接続された構成をと

る。送信機1又は受信機3は例えば移動通路における甚

くはそれらを組み合わせたものである。送信機1は音

声信号等を符号化する誤り訂正符号化部7を有する。ま

た、送信機1は受信機部や送信機の送信部等を有する

が図示はしないが、受信機3は受信した符号語を信号

を抽出することができ、それににより誤り訂正効果が増

大する。その結果、所定の条件を満たさなければあるべ

は受信機や復信機等を有し得る。

## 【請求項2・4】 誤り訂正符号化部における符号器としては

例は図1-9に示すようなターバン型が符号器が使用され、そ

の場合は、誤り訂正ノットの底の下の男生

の受信機は、誤り訂正ノットの底の下の男生

ケントの信頼度が低くても再送を行う必要がなく、復号を行って正しい情報を傳えることができる。

例は図1-9に示すようなターバン型が符号器が使用され、その場合は、誤り訂正ノットの底の下の男生

の受信機は、誤り訂正ノットの底の下の男生

を行って正しい情報を傳えることができる。

例は図1-9に示すようなスループートの底の下の男生

の受信機は、誤り訂正ノットの底の下の男生

[0021] 本発明によれば、受信側で誤り訂正符号が最も最初の状態と最後の状態を使用して符号を行うことがでできる。請求項14に記載された発明は、複数の符号が容易化される。請求項14において、前記通信システムにおいて要要求されるサービス品質に応じて、誤り訂正符号化される情報単位の大きさを、分割により生成されるパケットの大きさ、パケットチャの数、又は再送のための前記所定の条件を変化させる割り制御方法である。

[0022] 本発明によれば、要求されるサービス品質(QoS)に応じて誤り訂正符号化単位等を変化させることとしたため、複数のサービスに適した通信を行なうことができる。請求項15に記載された発明は、上記技術において、前記誤り訂正符号化において用いられる符号をターゲット符号とする発明である。

[0023] ターゲット符号はシャンソン選択に近い特性のよい符号であるため、本発明によれば、誤り訂正符号の符号長度による誤り訂正効果が非常に大きくなり、再送ペイロード低減の効果が大きくなり、スループットが更に向かう。請求項16に記載された発明は、送信機と受信機を有し、誤り制御を行う通信システムであって、送信機は誤り訂正符号化する手段と、誤り訂正符号化して得た符号を複数個のパケットに分割して送信する手段とを有し、受信機は受信した各パケットの価値度を測

行う誤り訂正方法である。

[0015] 本発明によれば、受信側において誤り検出を行うことが可能となる。請求項15に記載された発明は、前記送信機が誤り訂正符号化された符号群をパケットに分割する際に、誤り訂正符号ののみのパケットに分割し、元の情報をのみのパケットを丢失して送信し、必要に応じて誤り訂正符号のみのパケットを送信する誤り制御方法である。

[0016] 本発明によれば、例えば伝送路の状態が良い時に情報のみのパケットを送り、情報パケットが誤り無く送達された場合は誤り訂正符号ののみのパケットの送信をやめにすることができる。従つて、パケットの送信を開始する前に誤り訂正符号が向かう。請求項16に記載された発明は、前記受信機が符号化単位を構成する全ての受信符号に誤りを検出し始めた場合、前記符号を用いわば誤り訂正符号を取り除いて情報を取り出す誤り制御方法である。

[0017] 本発明によれば、比較的複雑な誤り訂正処理を行う必要がなくなりため、処理を簡易化することが可能であり、例えば電力消費量を削減できる。請求項9に記載された発明は、前記受信機がパケットを合成した後には、符号群の誤り訂正及び誤り検出を行い、合成した

かどうかを判定する手段と、請求項の条件を満たすとき、該手段により該手段を用いた送信が、上記送信規範に対して行う限り制御方法である。

〔0.01.8〕 本発明によれば、請求に正しい情報を受信して得ることが可能となる。請求項1.0に記載された第1明は、前記送信規が合成した符号群を認別し符号を利して復号する限り制御方法である。本発明によれば、該り訂正件号のみによる限り訂正より限り訂正能力を向上させることができとなる。

〔0.01.9〕 請求項1.1に記載された第2明によれば、上記構成において、前記再送要求に対応して再送されたバケットを必要に応じて当該元のバケットと合成し1つのバケットとし、そのバケットと他の受信バケットとを合成するようとした限り制御方法である。本発明によれば、再送されたバケットを必要に応じて当該元のバケットと合成することとなる。

〔0.02.0〕 請求項1.2に記載された第3明は、前記受信規が再送要求を行った際に、前記送信規に再送バケットの構成を通知する限り制御方法である。本発明によれば、朱送信の限り訂正件号を送信することを通ずることによって限り訂正の特性を改善させることができます。請求項1.3に記載された第4明は、前記送信規において、符号群を分割して情報と符号群と符号を用いてバケットを生成する場合、その限り訂正件号の最初の状態と最後の状態を該バケットに付加する限り制御方法である。請求項1.3に記載された第5明は、前記送信規において、符号群を分割して情報と符号群と符号を用いてバケットを生成する場合、その限り訂正件号の最初の状態と最後の状態を該バケットに付加する限り制御方法である。

〔0.02.1〕 請求項1.6～2.0に記載された第6明によれば、本発明の限り制御方法に通じた通信システムを提供することができる。請求項2.1に記載された第7明は、移信システムである。

〔0.02.6〕 請求項1.6～2.0に記載された第8明によれば、本発明の限り制御方法に通じた通信システムを提供することができる。請求項2.1に記載された第9明は、移信システムである。

ムであつて、基地局は情報を解りやすく符号化する手段と、解りやすく符号化して得た符号を複数のパケットに分割して送信する手段とを有し、移動端は受信した各パケットの情報を統合する手段と、情報精度を基にする所定の条件を満たすかを判定する手段と、該所定の条件を満たす場合に前記基地局に対する再送要求を行なう手段と、再送パケットを含む受信した複数のパケットを合成する手段と、合成して得た符号を復号する手段とを有し、前記セルラーシステムは、ある基地局の送信したパケットに対して再送要求があつた場合には基地局より回線品質の良い基地局からパケットの再送をさせる手段を有する。

〔0.02.7〕 本規則によれば、再生が制限されたため、再送によるループト低下を防止したセルラーシステム

【003.1】請求項2に記載された要明は、上記構成において、符号単位を構成する全ての受信パケットに限りを設けなかった場合、前記復号を操作せず、誤り訂正符号を取り除いて情報を取り出す手段を有する受信機能である。請求項2に記載された要明は、上記構成において、パケットを合成して得た符号群の誤り訂正及び誤り検出を行う手段と、合成した符号群に誤りがある場合に限りを行った受信パケットの再送信情報を対して行う手段を有する受信機能である。

【003.2】請求項2に記載された要明は、上記構成において、符号単位を構成する全ての受信パケットに限りを設けた場合、前記復号を操作せず、誤り訂正符号を取り除いて情報を取り出す手段を有する受信機能である。

において、既に組み合った複数の信号を利用して符号化の復号を行う手段を有する受信機である。接收原点30に記載された符号化明は、上記構成において、前記誤り訂正符号化において用いられる符号をデータ符号とした受信機である。接收原点4は、項目24～30に記載された受信原点における、本発明の取り扱い方法に適した受信機能を提供することができる。

[0031] [発明の実施例] (第1の実施例) 図1に本発明のシステムを示す。同図に示す第1の実施例における西電通信システムを示す。

第1の実施例において、この通信システムは送信機1.1と受信機1.3が接続され、送信機1.5を介して接続された構成である。この通信システムの方式はどのようなものでもよい。送信機1.1は、例えば符号化された符号信号を符号化部1.7と、符号化された符号信号を送信原点のペケットに分割する分割部1.9を有する。なお、本実用の限り制御方法はどのような通信システムの方式にも適用することができる。

では、送信機1.1に一般的に備えられる送信部、送信部等は、当該通信システムの方式に応じて備えればよく、受信部、送信部等は図示しない。受信機1.3は受信部1.1と2.1～2.4の信号情報を測定する信号処理部2.1～2.4及び符号化部2.3、合成した符号情報を復号する符号解碼部2.5、及び受信ペケ

トの誤り訂正状況から再送の判断を行う判定部2.7を有する。送信機1.1と同様、受信機1.3に一般的に備えられる受信部、復調部等は図示していない。伝送器1.5としては無線、有線、もしくはそれらの組み合わせを使用することができる。また、誤り訂正符号化部における符号器としては例えば図1.8に示すようなデータ符号器が使用され、その場合、誤り訂正／検出信号部では図1.9に示すようなデータ符号器が使用される。

[0034] 一方で本実用の一実施例の通信システムの動作を説明する。送信機1.1において、音声信号等の送信すべき情報を送信原点のペケットに分割せずにまとめて、判定部2.7にて誤り訂正符号部1.7で誤り訂正符号化部分、分割部1.9にて符号部2を送信原点のペケットに分割し伝送する。誤り訂正機能により誤り訂正符号部1.7にて誤り訂正された符号が送信原点のペケットに組み合わされる。

正符号化部で使用する振り正符号としては、毎晄化す

る単位が大きいほど誤り訂正能力が向上するような特性を有する誤り訂正符号を使用する。そのような符号として例えば図1-8、図1-9に示した符号器、符号器で使用されるターゲット符号がある。

[0035] 受信機1-3では各パケットの信頃度を各信頃度判定部2-1～2-1-Nで測定する。判定の項目としては例えば誤り検出やSIR/SNR測定、バスメントリックの尤度推定等である。ここで、SNRはsignal-to-noise ratio(信号対雑音比)の略であり、SIRはsignal-to-interference ratio(信号対干渉比)の略である。例えば、W-CDMAにおいては、バーロット信号を送信し、それを受信することで、信号対雑音比及び信号対干渉比の設定を行なうことが可能である。また、バスメントリックの尤度情報を求めるこによって、受信パケットの正しさの確率を推定することができる。

[0036] 次に受信機1-3において、各信頃度判定部2-1～2-1-Nにおける信頃度判定の結果に基く、判定器2-7が、予め規定した条件を満たすかどうかの判定を行い、満たした場合にパケットの再送要求を送信機1-1に対して行う。なお、すこし規則2-3にしておらず送信する。受信パケットは合成部2-3にて合成され、誤り訂正ノット出力部2-5にて誤り訂正、復号がなされる。ここで、誤り訂正ノット出力部2-5にて誤り訂正後に更に誤り検出を行い誤りがあった場合には再送要求を行うようにしておもい。

[0037] 従来の技術におけるハイブリッドARQでは、元の情報を分割して1パケットごとに誤り訂正を行い、パケットに誤りが検出さればそのパケットを再送しているが、上述の本発明における実施例においては、従来よりも大きな単位で誤り訂正符号等が行なわれる誤り訂正能が向上するため、ある条件を満たすまではパケット誤りを検出し再送することをやめ、誤り訂正を行なう。そのため誤り訂正ができない場合には、も一度再送するか、もしくは別のパケットを再送することができる。

[0038] なお、本実施例において受信機が送信機に対して再送要求を行う方法には、誤ったパケットを受信してからすぐには再送要求を行う方法や、全パケットを受信してから再送を行う方法等がある。また、誤ったパケットを受信してから再送を行なう方法における再送要求がなかった時点で再送については、一度全パケットを送信してから再送を行う方法や、再送要求があつた時点で再送を行う方法である。

[0039] 前述の判定器2-7における再送をするかどうかの条件は、例えば、規定時間内に規定回数信頃度の低いパケットを検出した場合とするとことができる。この方法は誤りを検出したパケット等の全てが再送されることとなるので、伝送品質が比較的良い場合に適している。また、この方法では確率的に誤り訂正することが可能である。

[0040] 第2の方法としては、誤りが多いパケットを検出したパケット等の全てを送信機に送信する方法がある。この方法は誤りを検出したパケット等の全てが再送されることとなるので、誤り検出することができる。一方、図7と図8に示した例では、誤り検出する例を示す。図3に示す例では、まず端末Aにおける誤り検出が行われる。まず、第1の方法としてパケット1、3、9が誤っている等、誤りを検出したパケット等の全てを送信機に送信する方法がある。この方法では、再送の効率が比較的良い。

標がない、受信側では端末Aがa-1、a-2、a-3を受信し、端末Bがb-1、b-2、b-3を受信する。その後、それぞれの端末がパケットの合成及び誤り訂正を行って情報を得る。

[0045] [第6の実施例] 図4に示す例では、送信機において端末A用の情報と、端末B用の情報をまとめて符号化し、それをa-1、a-2、a-3、b-1、b-2、b-3のパケットに分割して送信する。受信側では端末A、端末Bがそれぞれ全てのパケットを受信し、自分のパケットが全てのパケットを組み立てることが可能となる。從って、無駄な再送を削減することができる。

[0046] (第6の実施例) 図4に示す例では、送信機において端末A用の情報と、端末B用の情報をまとめて符号化し、それをa-1、a-2、a-3、b-1、b-2、b-3のパケットに分割して送信する。受信側では端末Aからランダムに再送を開始することとすることができる。ここで、再送パケットが誤っていた場合、もう一度再送することや、別のパケットを再送すること等が可能である。

[0047] (第3の実施例) 図2は、図1に示す構成において受信機が複数あり、同相位や放送等の場合のように同じデータを複数の受信機が受信する場合における処理を説明するための図である。送信機が符号化されたデータを1-6個のパケットに分割して送信し、受信機Aで#2と#4のパケットに誤りが検出され、受信機Bで#2と#1-6のパケットに誤りが検出され、受信機Cで#2と#1-6のパケットに誤りが検出され、受信機Dで#1のパケットに誤りが検出されている。

[0048] 従来の方法では、このようないわゆる#1、#2、#4、#15、#16の合計5パケットの再送が発生する。一方、本発明の実施例では、1-6パケット中1パケットの誤り訂正ができることを前提に、#2の1パケットのみを再送することにより、誤り訂正を行うことが可能である。すなわち、再送パケット数は1/5となる。ここで誤り訂正ができない場合にはその精度をささなるパケットの再送を行う。ここで、再送パケット#2となるパケットの再送を行う。誤り訂正が向かう誤り検出パリティが生成し、それをパケットに含まれる誤り検出パリティが合成され、分割部にてパケットに合流する。図7は符号化された符号群の情報部分の全体に誤り検出パリティを付加する場合を示す図である。

[0049] 図6は符号群を分割した後に、パケット毎に誤り検出のためのパリティを付加する場合を示す図である。この場合、各パケット毎に、誤り検出符が生成され、誤り検出符生成部にて誤り検出のパリティを生成し、それをパケットに含まれる誤り検出パリティが合成された符号群の情報部分の全体に誤り検出パリティを付加する場合を示す図である。

[0050] (第9の実施例) 受信機1-3は、図1-1に示すように各パケットの構成をはほほ同じ構成とする例を示す。また、図1-1の(b)に、パケットの構成をすべて同じにしない例を示す。図1-1の(b)においては、單に情報部分を優先して送ることとしたり、もしくは、伝送器の状態が良い場合に情報を優先して送ること等が可能である。図9の(b)のような構成とすることによって、情報パケットが伝わった場合は誤り訂正パリティパケットを送らなくても良いこととすることができる。この場合でも、各パケットにバロット毎に誤り検出を行うことが可能である。なお、STIR/SNR推定を行うことが可能である。図9の(a)のように各パケットの構成をはほほ同じにする場合は合成アルゴリズムを図9の(b)と比較して簡易化できる。

[0051] 図9の(a)に全てのパケットをほほ同じ構成とする例を示す。

また、図1-1の(b)に、パケット

り、更に誤り訂正、復号後でも情報が正しいかどうかを検出することができる。

[0052] なお、図7、図8に示す例では、ターゲット符号を用いる場合に適用することができます。(第7の実施例) 図1に示した送信機1-1にて各ケントを生成する際、どのケント内にも、ほほ同じ割合で、情報ビットに誤り訂正パリティを付け加する機能と、情報ビットがパリティと区別できる組織部を用いる場合に適用することができます。

【0053】(第8の実施例) 図3に示す例において各ケントを生成する際、それをa-1、a-2、a-3及びb-1、b-2、b-3に分割して送信する際、どのケント内にも、ほほ同じ割合で、情報ビットに誤り訂正パリティを付け加する機能と、情報ビットがパリティと区別できる組織部を用いる場合に適用することができます。なお、誤り訂正パリティは誤り訂正符号として最もしくは、その割合を任意に変えることが可能である。なお、誤り訂正パリティは誤り訂正符号として最も良い。また、符号間に情報は情報を誤り訂正符号として生成されるものであり、符号間に中の限り訂正に關する符号を誤り訂正符号もしくは誤り訂正パリティと称する。

ト音号を通知することもできる。

[0058] 送信機 11に通知するバケットの構成とし  
ては図 14に示すように、例えば、(a) 同じ物を再  
送、(b) 別のバーティを付加して再送、(c) バリテ  
ィ部分のみ再送、(d) その他を再送する、等の構成が  
可能であり、また、情報部分のみ再送することとしても  
よい。また、それらの組み合わせとしてもよい。  
受信側ではこれらのバケットを再送する旨の情報を再送要求へ  
バケットに付加して送信側に送信する。

（10062）（第15の実施例）また、本実明は種々のサービスに適用することが可能である。例えば、図17に示すセルラーシステムの例では、端末AがサーバーCから指示するセルラーシステムの例では、端末AがサーバーCからファイルをダウンロードし、端末Bがテレビ接続装置からアリタイムのテレビ画面を受信する。図17に示すように、受信局からきた再送要求のメッセージの添付の件定SIR、SNR等を用いる。また、セルラーシステムにおける制御局が複数の基地局の中から最佳状況が最も良い基地局を選択する。

を大きくする。それでも繰りが取り除けない場合は、  
再送行を行。

**[0055] (第1の実施例) 受信機において受信**  
シグナルを合成する際に、図12に示すように、再送前のバケットを合成し、1つのバケットと再送後のバケットと再送のバケットを合成し、1つのバケットに限り正直符号による復号を行う構成とする。  
また、図13に示すように、再送で得られたバケットの一部を選択して端末で打替行による復号をする場合と、バケットの一部を選択することができる。この際、受信SNR又はSIRの低いバケットを削除する方法としては例えば、受信SNR又はSIRの低いバケットを削除する方法がある。  
しかし、干渉がある方へバケットをその順で削除してもよい。  
**[0056] AWGN (付加白色ガウス雑音)** の伝送信号とすることもできる。この際、受信SNR又はSIRの低いバケットを削除する方法としては、再送された全てのバケットを合成することによって特徴がなくなるので、図12に示した方法は有効である。しかし、干渉がある方へバケットの情報を全て失われる場合があり、そのためよりバケットの情報を全て失われる場合がある。併せて、そのような場合には、図13に示した方法は有効である。

**[0057] (第12の実施例)** 図1に示した本実明の通信システムにおいて、受信機13で傳播度の低いバケットが検出され、上記したような条件を満たす場合は、バケットの再送要請バケット11に対してそのバケットの再送要請バケットをにおいて、送信する。

う。回線の品質を高めるのに、受信局からきた再送要求のリセットの確定 SIR、SNR 等を用いる。また、セレクタシステムにおける制御局が複数の基地局の中から選択が最も効率的と選択する。

[0062] 第 15 の実施例(1)、本発明は音のサービスに適用することが可能である。例えば、図 17 に示すセルラーワンシステムの例では、端末 A がサーバー C からファイルをダウンロードし、端末 B がテレビ会議装置 D からアリクトをターゲットのテレビ会議を受信する。図 17 に示すにおいて本発明を適用するが、ダウンロードのように選択は本発明の程度評定によるが、端末 A が金く評定されない場合、送達順位情報を大企業に更新。限り打正符毎に複数のバケットに分割する。このように大きくなれば、複数のバケットに分割する。また、選択がある程度評定されるの正性能が向上する。また、選択がある程度評定されるので、再送も評定できる。従って、限りの無いダウンロードを実現することができる。

[0063] テレビ画像の場合は、選択はほとんど評定されないが、限りはある程度評定される。このような場合においては次回上記の方法を適用することがが可能である。すなはち、端末 A からサーバー E が選択する場合、選択がテレビ画面に対するデータを削除する。併せて、選択がバケットに分剖する。なお、図 17 に示した例においては次回上記の方法を適用することがが可能である。すなはち、端末 A からサーバー E が選択する場合、選択がテレビ画面に対するデータを削除する。併せて、選択がバケットに分剖する。

音質を大きくする。それでも静りが取れない場合は、  
耳元送信を行。

[0 0 5 5] (第 1 の実験例) 受信側において受信  
オーディオを第 1 回目とする際に、図 1.2 に示すように、再送時に、再送前のバケットと合流し、  
再送後のバケットと再送後のバケットと合流し、1 つのバケットとした後に、既に既存符号による復号を行う構成とする。  
また、図 1.3 に示すように、再送で得られたバケットの一部を選択して誤り訂正符号による復号を行  
う構成とすることができる。また、図 1.3 に示すように、再送で得られたバケットの一部を選択するこ  
ともできる。バケットの一部を選択する時は、バケットの一部を選択する。

この時、受信 SNR 又は SIR の低いバ  
ケットを使用しない等の方法がある。この時、受信 SNR 又は SIR の低いバケットをその場で既存機に  
交換してもよい。

[0 0 5 6] AWGN (付加白色ガウス鋸歯) の伝送  
時間では、再送された全てのバケットを合流することによ  
り特徴が良くなる。図 1.2 に示した方法は有効である。  
しかし、重複がある場合、誤り訂正符号による復号が失敗する場合では余分な  
情報が失われたバケットを合流する。従って、そのような場合には、図  
1.3 に示した方法是有効である。

[0 0 5 7] (第 1 の実験例) 図 1 に示した本発明の  
音質改善システムにおいて、受信機 1.3 で音質の低いバ  
ケットが検出され、上記したような条件を満たす場合は、  
バケット 1.1 においてそのバケットの再送要求バケットを  
送信するが、その再送要求バケットにおいて、送信する  
バケットはどのような構成にするかどうかを送信機

したま、再送バケットを低減させることができる。従って、自動再送技術（ARQ）を用いたバケット通信全體のスループットの向上が可能となる。特に、誤り訂正符号に、ターゲット符号のような繰り返し符号を用うことによってシナノ限界に近い特性のよい符号を用いた場合には、誤り訂正符号の符号長拡大による誤り訂正効果は非常に大きくなるので、ターゲット符号を用いることによって再送バケット低減によるスループット向上の効果が更に大きくなる。

【図1】本明の英焼例における通信システムを示す図

【図2】図1に示す構成において、受信側が複数あり、同じデータを複数の受信側が受信する場合における処理を説明するための図である。

【図3】端末Aと端末Bに情報を送信する場合における第1の例を示す図である。

【図4】端末Aと端末Bに情報を送信する場合における第2の例を示す図である。

【図5】符号化された符号毎全體に誤り検出パリティを付加する場合を示す図である。

【図6】符号毎を分割した後に、パケット毎に誤り検出のためのパリティを付加する場合を示す図である。

【図7】符号化された符号毎の情報部分の全體に誤り検出パリティを付加する場合を示す図である。

【図8】分割後のパケット毎に情報部分に対する誤り検出パリティを付加する場合を示す図である。

【図9】送信側にて生成されるパケットの構成を示す図である。

【図10】インターバルを有する送信機を示す図である。

【図11】誤り訂正及び検出を行わない場合の受信機を示す図である。

【図12】受信機において、再送前のパケットと再送後パケットを合成し、1つのパケットとした後に、誤り訂正符号による復号を行う構成を示す図である。

【図13】再送で得たパケットの一部を選択して合成する場合を示す図である。

【図14】再送要求を受けたパケットの構成を示す図である。

【図15】誤り訂正パリティのはじめの状態と終わりの状態をパケットに付加する場合をい説明するための図である。

【図16】本明の誤り訂正方法を使用したセルラーシステムを示す図である。

【図17】本明の誤り訂正方法を使用したセルラーシステムの他の例を示す図である。

【図18】既存のハイブリッドARQにおける通信システムの構成を示す図である。

【図19】データが符号化された状態を示す図である。

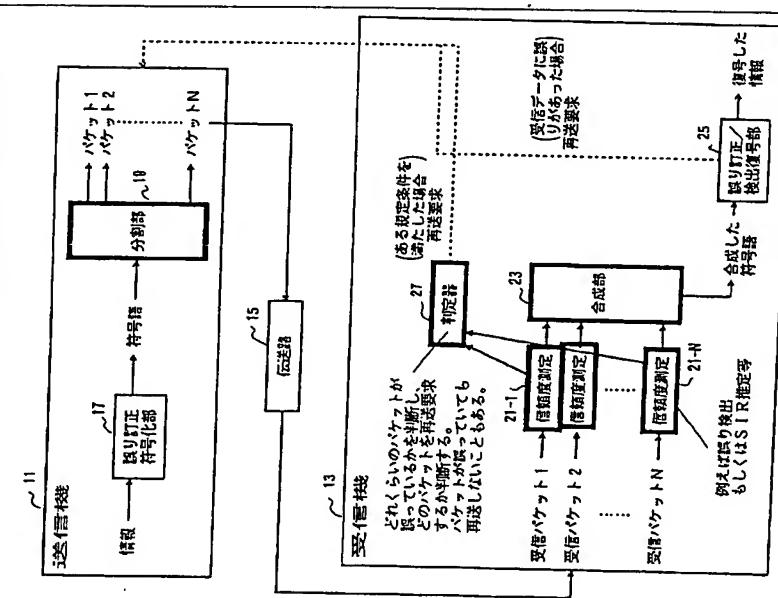
۲

[図20] ターが復号器を示す図である。  
 [図21] ハイブリッドARQにおけるデータの送受信のシーケンスを示す図である。  
 [符号の説明]  
 1. 1.1 送信機  
 3. 1.3 受信機

5. 1.5 伝送路  
 7. 1.7 繰り打正符号化部  
 9. 2.5 繰り打正／検出復号部  
 21-1～21-N 信頃度測定期  
 2.3 合成部  
 2.7 判定部

〔図20〕  
 〔図21〕

本発明の実施例における通信システムを示す図

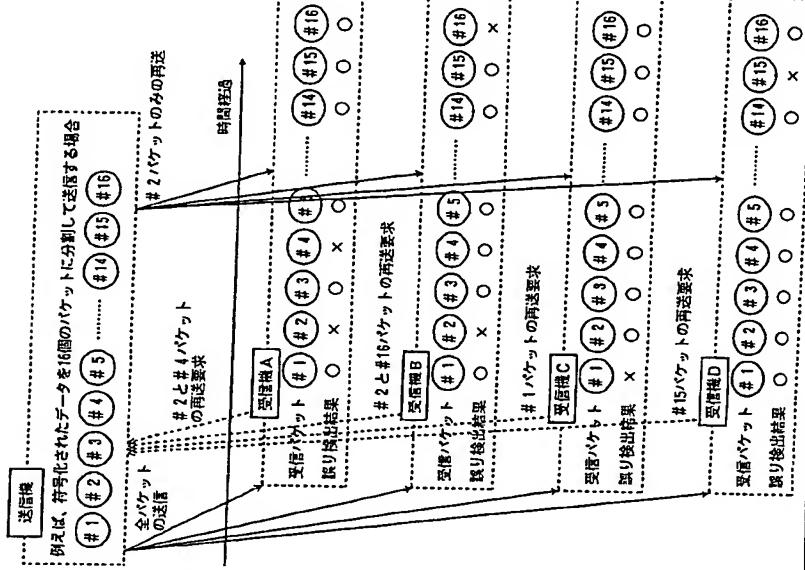


〔図20〕タード復号器を示す図である。  
 [図21]ハイブリッドARQにおけるデータの送受信のシーケンスを示す図である。  
 [符号の説明]  
 1. 1.1 送信機  
 3. 1.3 受信機

5. 1.5 伝送路  
 7. 1.7 繰り打正符号化部  
 9. 2.5 繰り打正／検出復号部  
 21-1～21-N 信頃度測定期  
 2.3 合成部  
 2.7 判定部

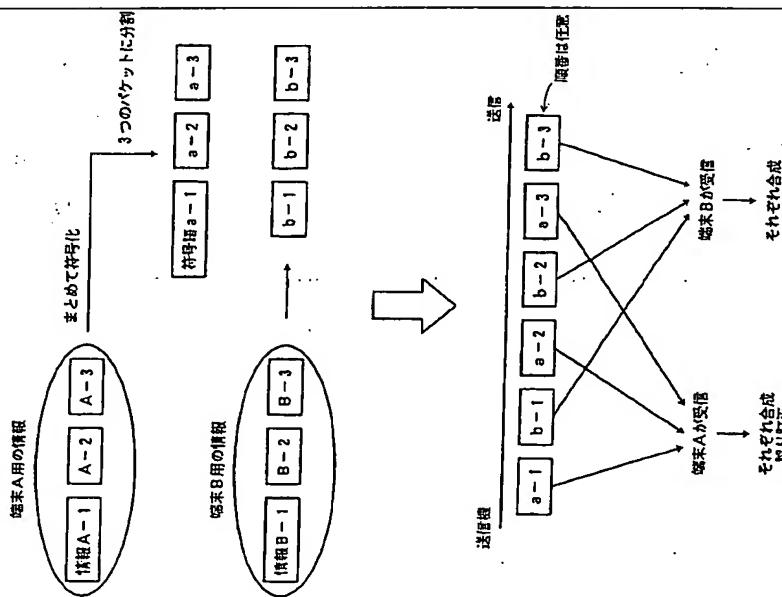
〔図20〕  
 〔図21〕

図1に示す構成において、受信機が複数あり、同じデータを複数の受信機が受信する場合における処理を説明するための図



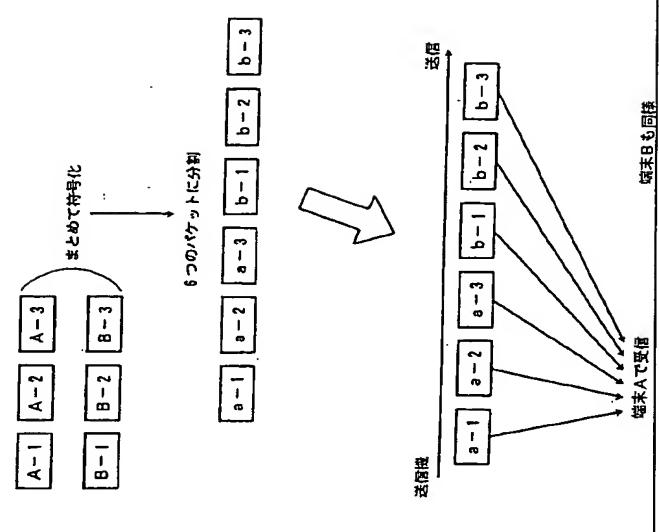
[図3]

端末Aと端末Bに情報を送信する場合における第1の例を示す図

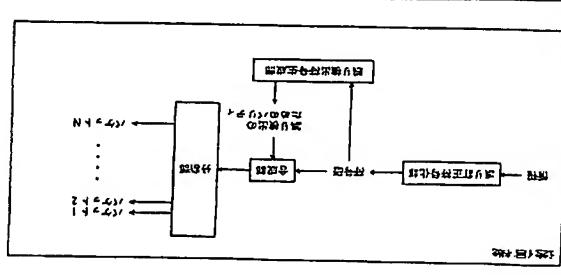


[図4]

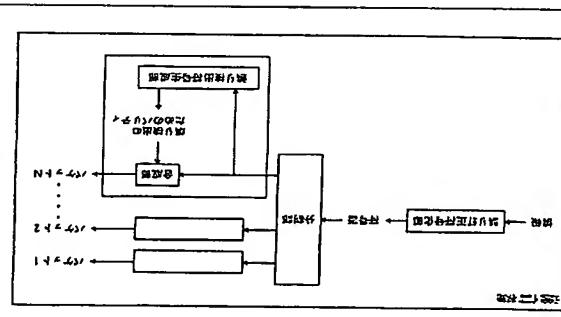
端末Aと端末Bに情報を送信する場合における第2の例を示す図



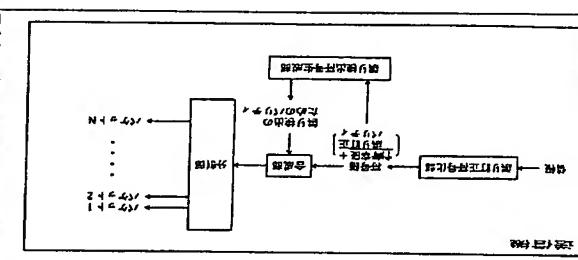
[図5]  
符号化された符号語全体に限り検出パリティを付加する場合を示す図



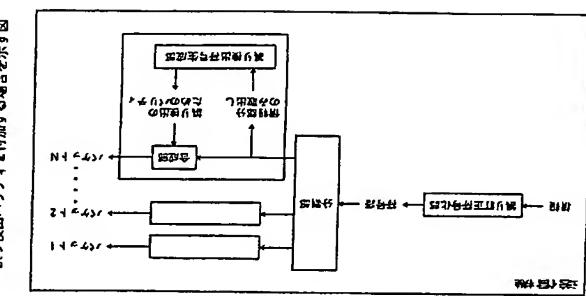
[図6]  
符号語を分割した後に、パケット毎に限り検出パリティを付加する場合を示す図



[図7]  
符号化された符号語の情報部分の全体に限り検出パリティを付加する場合を示す図

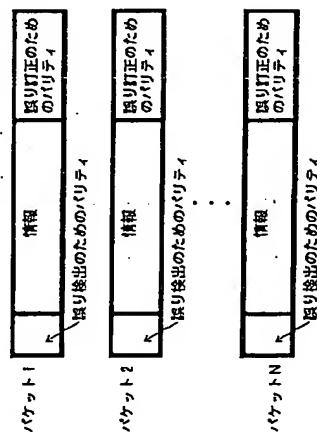


[図8]  
分割後のパケット毎に情報部分に対する検出用符号語を付加する場合を示す図



[図9]

## 送信機にて生成されるパケットの構成を示す図



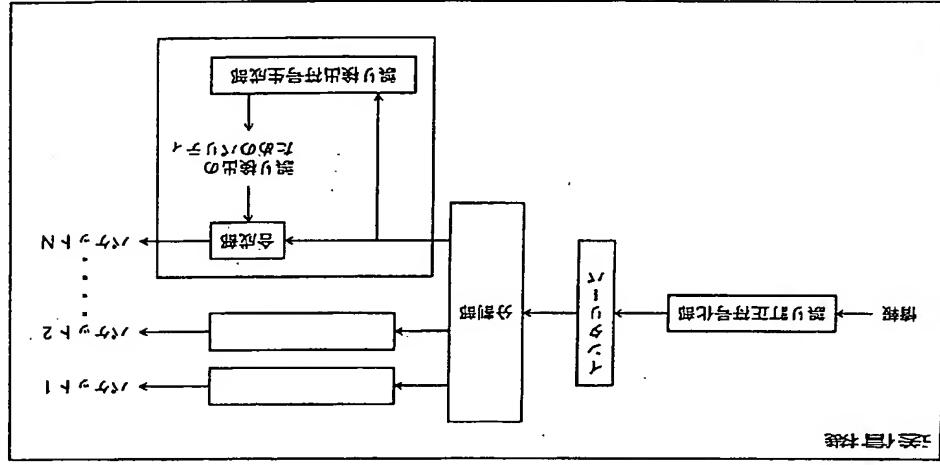
①情報部分をまず発生して  
する。または、②伝送路の  
状態がいいときは情報を発生して  
する等。  
特にこのときは、情報パケ  
ットが送りにくくなつた時  
はパリティパケットは送  
らなくてもいい

パケット1 信息  
パリティ  
パケット2 信息  
パリティ  
パケットN 信息  
パリティ

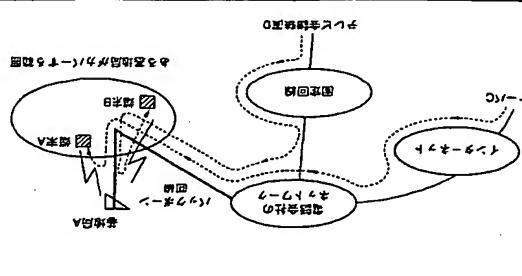
(b) すべてのパリティを同じ構成にしない例

[図10]

## インターバルを有する送信機を示す図

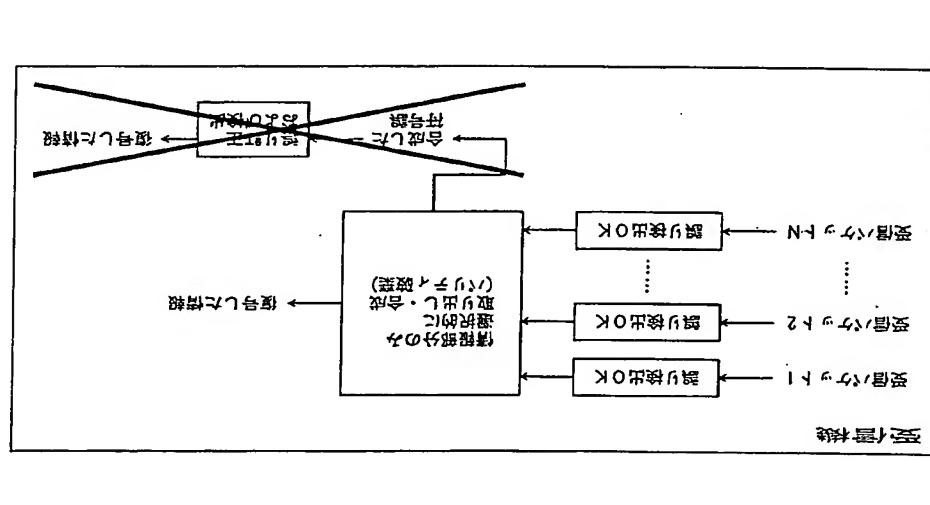


[図17]

高効率の誤り訂正方法を使用したセララーシステムの  
概念図

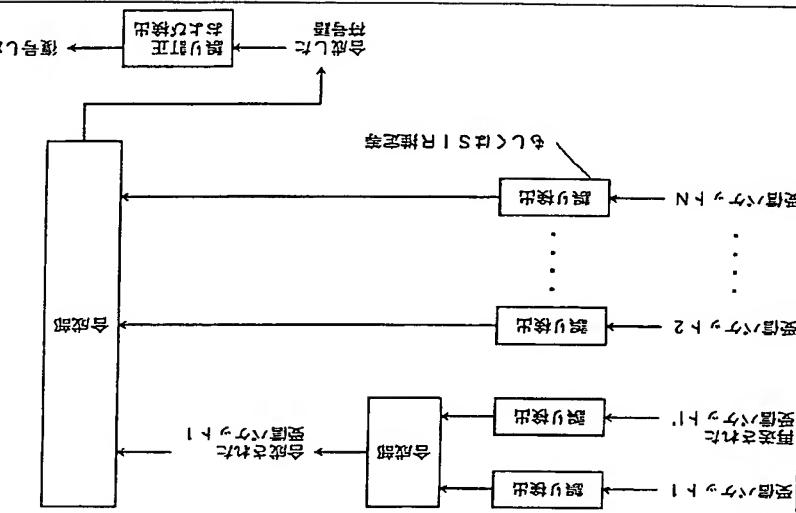
[図11]

誤り訂正及び検出を行わない場合の受信機を示す図



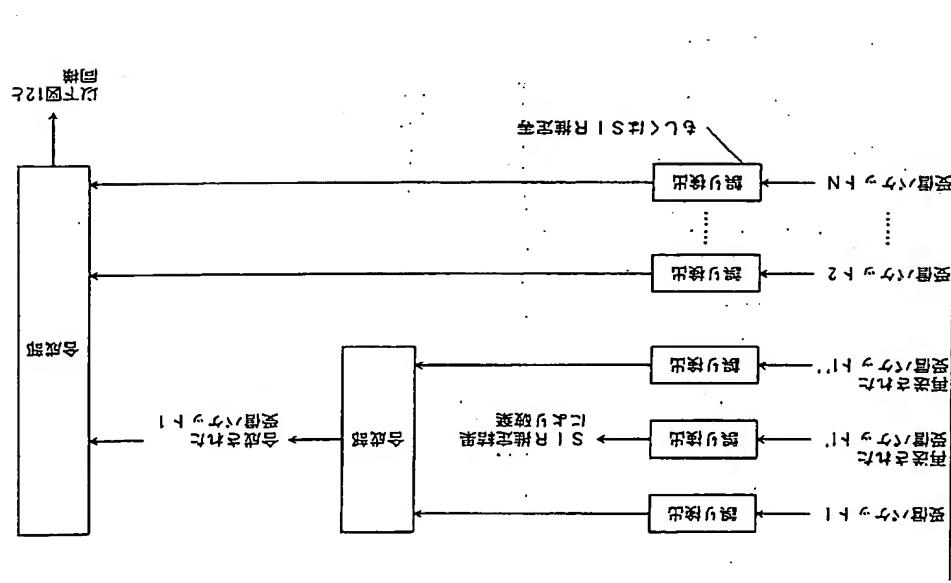
[図12]

受信機において、再送前のパケットと再送後のパケットを合成し、1つのパケットとした後に、誤り訂正符号による復号を行う構成を示す図



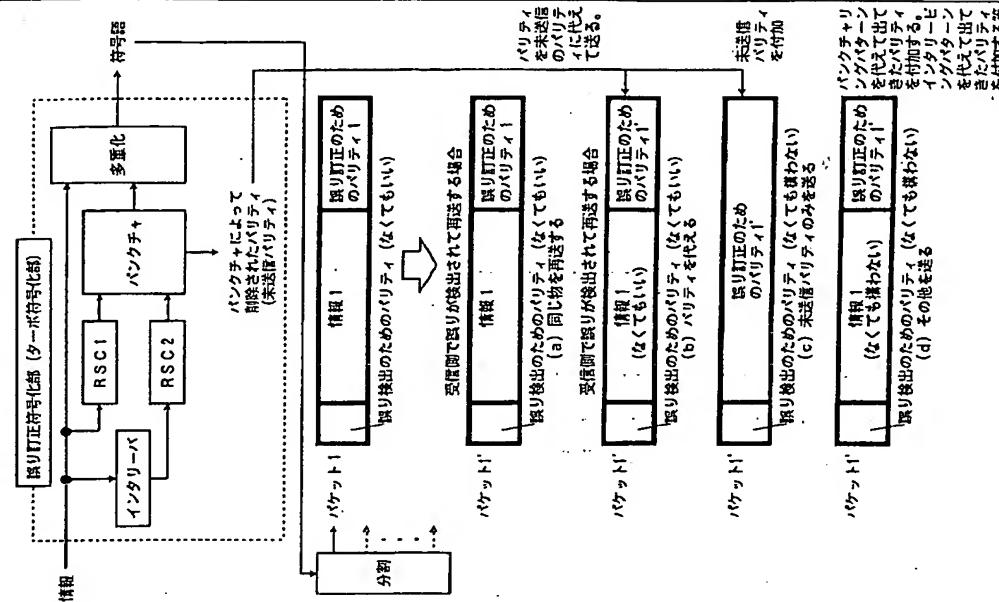
131

再送で得たパケットの一部を選択して貯蔵する場合を示す図



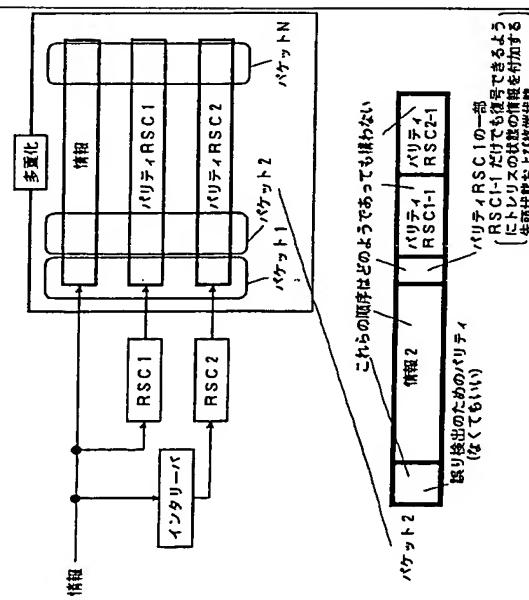
[図14]

## 再送要求を受けて再送されるパケットの構成を示す図



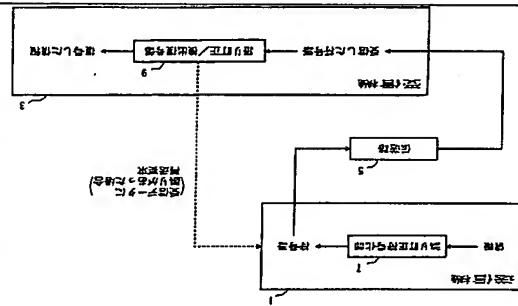
[図15]

誤り訂正パリティのはじめの状態と終わりの状態を  
パケットに付加する場合を説明するための図



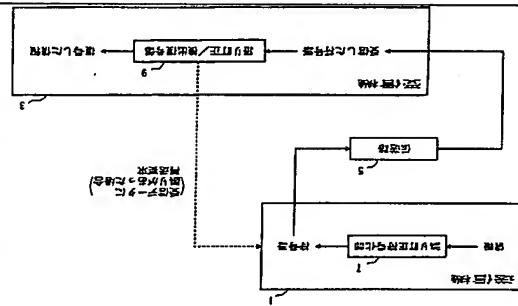
[図16]

誤り訂正パリティのはじめの状態と終わりの状態を  
パケットに付加する場合を説明するための図



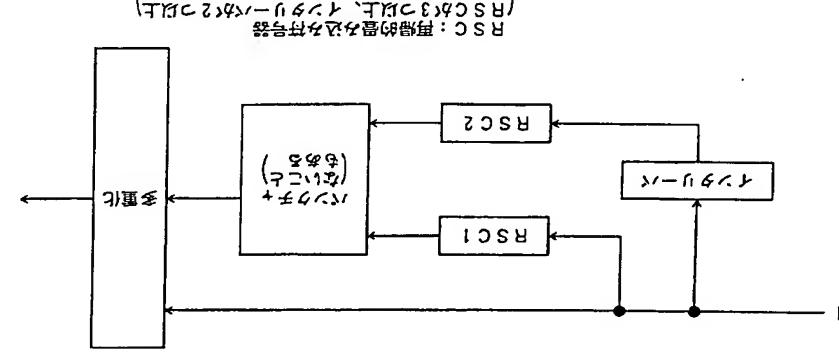
[図17]

出来のハイブリッドARQにおける  
通信システムの構成例を示す図



[図18]

ターボ符号器を示す図

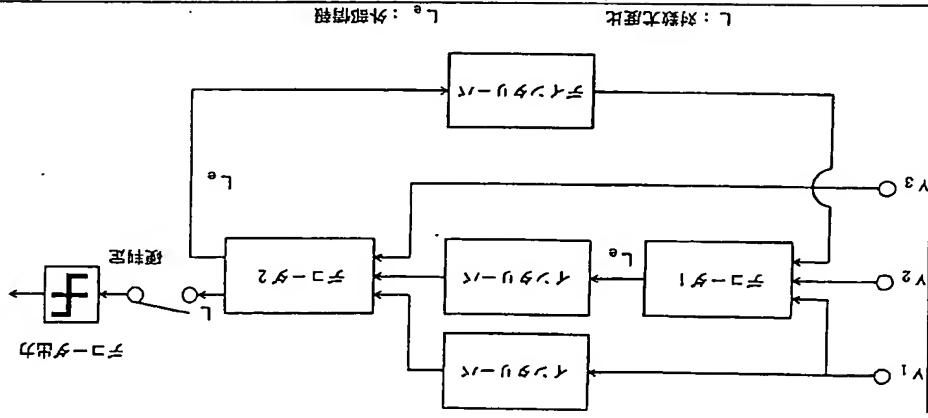


[図19]

ターボ符号器を示す図

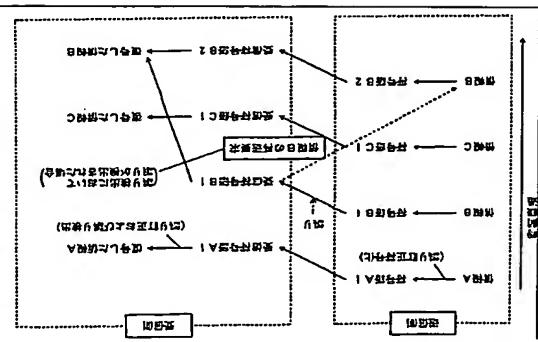
[図20]

ターボ復号器を示す図



[図21]

ハイブリッドARQにおけるデータの送受信のシーケンスを示す図



Lc: 外部情報

フロントページの続き

Fターム(参考) SK014 FA03  
SK030 GA03 HC09 JA05 JL01 LA01  
LA03  
SK034 AA01 DD02 EE03 IW03 NP21

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)